

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0008146
Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 10일
Date of Application FEB 10, 2003

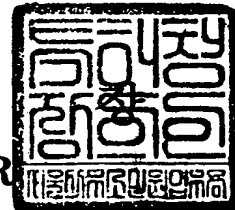
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2003.02.10
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	트랜스코딩 장치 및 방법, 이에 사용되는 타겟비트할당 및 픽처 복잡도 예측 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Transcoding apparatus and method, target bit allocation, complexity prediction apparatus and method of picture therein
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최병선
【성명의 영문표기】	CHOI, Byung Sun
【주민등록번호】	681210-1002514
【우편번호】	442-813
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 991-4번지 103호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

심 준

【성명의 영문표기】

XING, Jun

【주소】

미국 씨애틀 WA 98195 워싱턴대학교 전기공학과

【국적】

CN

【우선권주장】**【출원국명】**

US

【출원종류】

특허

【출원번호】

00/000,000

【출원일자】

2002.12.02

【증명서류】

미첨부

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영

필 (인) 대리인

이해영 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

17 면 17,000 원

【우선권주장료】

1 건 26,000 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

72,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.우선권증명서류 및 동 번역문_1통

【요약서】**【요약】**

트랜스코딩에 장치 및 방법과, 트랜스코딩시의 비트율(bitrate)을 제어하기 위한 타겟 비트할당(target bit allocation)과 이에 사용되는 픽처의 복잡도 예측방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 트랜스코딩 장치는, 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩을 수행하는 비디오 디코더; 상기 디코딩된 현재 픽처의 인코딩을 위한 복잡도를 예측하는 복잡도 예측부; 상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 타겟 비트 할당부; 상기 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 메모리의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어하는 비트율 제어부; 및 상기 디코딩된 비디오를 상기 비트율 제어부의 제어정보에 따라서 인코딩하는 비디오 인코딩부를 구비한다. 이에 의해 트랜스 코딩후의 화질이 전체적으로 향상되는 효과가 있다.

【대표도】

도 8

【명세서】**【발명의 명칭】**

트랜스코딩 장치 및 방법, 이에 사용되는 타겟비트할당 및 픽처 복잡도 예측 장치 및 방법{Transcoding apparatus and method, target bit allocation, complexity prediction apparatus and method of picture therein}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 MPEG 인코더의 블록도이다.

도 2는 비트율만을 변환하는 트랜스코딩 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 비트율 및 화면 크기를 함께 변환하는 경우의 트랜스코딩 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 GOP(Group of Picture)의 구조를 도시한 도면이다.

도 5는 트랜스코딩을 수행하기 위한 종래의 비트율 제어방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 트랜스코딩 장치의 블록도이다.

도 7a 내지 도 7b는 MPEG 표준 영상에서 디코딩된 과거 픽처의 복잡도와 인코딩된 과거 픽처의 복잡도의 비를 도시한 그래프이다.

도 8은 본 발명의 트랜스코딩 방법의 플로우차트이다.

도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 트랜스 코딩 방법을 사용하였을 때의 화질의 변화를 프레임에 대해서 도시한 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 트랜스코딩(transcoding)에 관한 것으로, 구체적으로는 트랜스코딩시의 비트율(bitrate)을 제어하기 위한 타겟 비트할당(target bit allocation)과 이에 사용되는 픽처의 복잡도 예측에 관한 것이다.
- <11> 도 1은 MPEG 인코더의 블록도이다.
- <12> MPEG 인코더는 영상을 입력받아 DCT(Discrete Cosine Transform) 및 양자화를 수행하고 가변 길이 부호화(Variable Length Coding: VLC) 등을 거쳐 인코딩된 비트스트림(bitstream)을 출력한다. 인코딩된 비트 스트림의 비트율을 일정하게 만들기 위하여 비트율 제어가 필요한데, 일반적으로 비트율의 제어는 입력된 하나의 픽처에 몇 비트를 할당하여 인코딩할 것인가를 결정하는 타겟 비트 할당 단계와 할당된 타겟 비트량에 따라서 양자화값을 결정하는 단계에 의해서 수행된다.
- <13> 가장 간단한 예를 들면, 영상을 입력받아 3Mbps의 비트율로 인코딩하여 출력하여야 한다고 가정하였을 때, 초당 30 개의 프레임, 즉 30 개의 픽처가 있다고 하면 한 픽처당 300kbit가 할당된다. 이것이 타겟 비트 할당이다. 그리고 나서 양자화를 수행하는데, 하나의 픽처에 300 개의 매크로 블록(macroblock)이 존재한다고 가정하면 하나의 매크로 블록에는 1kbit가 할당되고, 이에 맞추어 양자화시에 사용되는 양자화 값이 결정된다. 할당되는 비트량이 많으면 양자화 값이 작아도 되고, 할당되는 비트량이 적으면 양자화 값이 커야 한다.

- <14> 트랜스코딩은 소정의 비트율이나 소정의 크기의 영상 데이터를 다른 비트율이나 다른 크기로 변환하는 것을 말한다.
- <15> 도 2는 비트율만을 변환하는 트랜스코딩 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <16> MPEG 표준에 따라 코딩된 비트 스트림(bitstream)의 비트율을 변환하기 위해서는 도 2와 같이 MPEG 디코더(210)와 MPEG 인코더(220)가 필요하다. 즉, MPEG 표준에 의해 코딩된 비트 스트림을 MPEG 디코더(210)가 입력받아 디코딩을 수행하고, 변환하고자 비트율에 맞추어 MPEG 인코더(220)에서 다시 압축한다.
- <17> 도 3은 비트율 및 화면 크기를 함께 변환하는 경우의 트랜스코딩 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <18> 비트율 뿐만 아니라 화면의 크기도 변환하기 위해서는 도 3과 같이 다운 샘플러(down sampler)(330)가 필요하다. 다운 샘플러(330)는 입력 화면의 데이터를 샘플링하여 화면의 크기를 줄이는 역할을 수행한다. 이러한 트랜스 코딩과정에서도 MPEG 인코더(320)가 비트율 제어를 수행되어야 하는데, 일반적인 MPEG 인코더(320)에서 사용되는 비트율 제어 방법을 바로 사용할 수도 있으나, MPEG 디코더(310)에서 수행되는 디코딩 과정에서 출력되는 여러가지 부가정보를 이용하여 비트율 제어를 수행하면 효율적이다.
- <19> 미국공개특허 2002-080877에서는 압축 디지털 비디오 스트림을 트랜스코딩 하는 기술이 개시되었다. 트랜스코딩 장치는 디코더와 인코더 및 예측기(estimator)로 구성되어, 예측기가 현재와 과거의 디코딩된 픽처의 복잡도를 평가하여 재구성될 픽처의 화질에 적합하게, 현재 픽처를 인코딩하기 위한 비트를 인코더가 할당한다. 그러나 개시된 종래의 방법은 과거의 인코딩된 픽처 정보를 이용하지 않기 때문에 효율이 떨어진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 트랜스코딩 장치 및 방법과 이에 사용되는 픽처의 복잡도 예측방법 및 장치를 제공하는데 있다. 즉, 트랜스코딩시에 비트율을 제어하기 위하여 타겟 비트 할당을 하기 위해서는 픽처당 복잡도를 계산하여야 하는데, 과거 시점의 디코딩된 픽처의 복잡도 정보 및 과거 시점의 인코딩된 픽처의 복잡도 정보를 동시에 이용하여, 효율적으로 픽처당 복잡도를 예측함으로써, 트랜스코딩시 화질을 개선할 수 있는 트랜스코딩 장치 및 방법과 이에 사용되는 픽처의 복잡도 예측방법 및 장치를 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

<21> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 트랜스코딩 장치는, 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩을 수행하는 비디오 디코더; 상기 디코딩된 현재 픽처의 인코딩을 위한 복잡도를 예측하는 복잡도 예측부; 상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 타겟 비트 할당부; 상기 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 메모리의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어하는 비트율 제어부; 및 상기 디코딩된 비디오를 상기 비트율 제어부의 제어정보에 따라서 인코딩하는 비디오 인코딩부를 구비한다.

<22> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 픽처의 복잡도 예측장치는, 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 디코딩 픽처 정보 입력부; 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 인코딩 픽처 정보 입력부; 및 상기 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 상기 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 인코딩하고자 하는 픽처의 복잡도를 예측하는 복잡도 예측부를 구비한다.

- <23> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 비트할당장치는, 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩하여 현재 픽처의 인코딩을 위한 복잡도를 예측하는 복잡도 예측부; 및 상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 타겟 비트 할당부를 구비한다.
- <24> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 트랜스코딩 방법은, 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩을 수행하는 단계; 상기 디코딩된 현재 픽처의 인코딩을 위한 복잡도를 예측하는 단계; 상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 단계; 상기 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 메모리의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어하는 단계; 및 상기 디코딩된 비디오를 상기 비트율 제어정보에 따라서 인코딩하는 단계를 구비한다.
- <25> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 픽처의 복잡도 예측방법은, 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 단계; 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 단계; 및 상기 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 상기 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 인코딩하고자 하는 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계를 구비한다.
- <26> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 비트할당방법은, 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩하여 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계; 및 상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 단계를 구비한다.
- <27> 상기한 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩을 수행하는 단계; 상기 디코딩된 현재 픽처의 인코딩을 위한 복잡도를 예측하는 단계; 상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 단

계; 상기 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 메모리의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어하는 단계; 및 상기 디코딩된 비디오를 상기 비트율 제어정보에 따라서 인코딩하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<28> 상기한 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 단계; 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 단계; 및 상기 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 상기 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 인코딩하고자 하는 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 픽처의 복잡도 예측방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<29> 상기한 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩하여 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계; 및 상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비트할당방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<30> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

<31> 타겟 비트 할당이란 하나의 픽처를 인코딩 하기 위해 필요한 비트량을 예측하여 미리 설정하는 것으로, 타겟 비트 할당을 위해서 다음 수학적 식 1과 같이 픽처 복잡도를 정의한다.

<32>

$$\text{【수학식 1】} \quad X_I = S_I Q_I, \quad X_P = \frac{S_P Q_P}{K_P}, \quad X_B = \frac{S_B Q_B}{K_B}$$

<33>

여기서 I, P, B는 각각 I 픽처, P 픽처, B 픽처를 나타내며, X는 픽처 복잡도, S는 픽처당 비트 발생량, Q는 픽처당 평균 양자화값(매크로 블록마다 다른 양자화값들의 평균값)을 의미한다. 또한, K는 I 픽처, P 픽처, B 픽처들 간의 상대적인 복잡도 차이를 반영하는 상수이다.

<34>

도 4는 GOP(Group of Picture)의 구조를 도시한 도면이다.

<35>

I 픽처로 시작하는 연속적인 화상들의 집합을 GOP(400)라고 한다. 정화상(JPEG)으로 압축된 픽처를 I 픽처, 정방향 예측만을 한 픽처를 P 픽처, 정방향, 역방향 및 보간 예측을 한 픽처를 B 픽처라고 한다. MPEG 비디오는 이들 세 종류의 픽처들이 일정한 패턴으로 모여 있다. I 픽처는 비트 스트림의 어느 위치에도 올 수 있으며, 비트 스트림의 임의의 접근을 위해 사용되며, 다른 픽처들을 참조하지 않고 부호화된다. I 픽처는 정화상 압축방법(JPEG)을 이용하지만, JPEG과는 달리 MPEG에서는 실시간으로 압축이 이루어진다. I 픽처는 MPEG 에서 가장 낮은 압축율을 보인다. I 픽처는 소정의 크기인 8*8 블록의 매크로 블록으로 나누어지고 DCT 가 수행된 후 DC 계수는 DPCM 방법으로 부호화되는데, 연속한 매크로 블록 사이의 DCT 계수의 차이값을 계산한 후 가변 길이 부호화를 사용하여 변환한다.

<36>

P 픽처는 부호화와 복호화를 행할 때 이전의 I 픽처 정보와 이전의 P 픽처 정보를 사용한다. P 픽처는 연속되는 이미지들의 전체 이미지가 바뀌는 것이 아니라 이미지의 블록들이 옆으로 이동한다는 점에 착안한 것이다. 즉, 움직임이 있는 경우 이전화면에

있는 물체 자체의 모양에는 큰 변화없이 옆으로 이동하는 경우가 대부분이므로, 이전의 화면과 현재의 화면의 차이가 매우 작은 것을 이용하여 차이값만을 부호화하는 것이다.

<37> B 픽처는 부호화와 복호화를 행할 때 이전 및 이후의 I 픽처와 P 픽처 모두를 사용한다. B 픽처를 사용하면 높은 압축률을 얻을 수 있다. B 픽처는 이전의 I픽처 또는 P 픽처와, B 픽처 이후의 I 픽처 또는 P 픽처의 차이값을 가진다.

<38> 도 5는 트랜스코딩을 수행하기 위한 종래의 비트율 제어방법을 설명하기 위한 도면이다.

<39> 타겟 비트 할당부(520)는 MPEG 디코더(510)에서 출력된 각 픽처의 X_I , X_P , X_B 값을 입력받아 각 픽처에 대한 타겟 비트 T_I , T_P , T_B 값을 계산하여 비트율 제어부(530)로 전달한다. X_I , X_P , X_B 값은 각각 I 픽처의 복잡도, P 픽처의 복잡도, B 픽처의 복잡도를 의미한다. T_I , T_P , T_B 값은 각각 I 픽처, P 픽처, B 픽처의 타겟 비트량으로, 각각의 T_I , T_P , T_B 값은 다음 수학식 2에 의해서 계산된다. 비트율 제어부(530)는 이 값을 입력받아 양자화값을 계산하여 비디오 인코딩부(540)로 전달하고, 비디오 인코딩부(540)는 양자화값을 이용하여 양자화 및 인코딩을 수행하여 인코딩된 비트 스트림을 출력버퍼(550)에 전달한다.

<40>

$$T_I = \frac{X_I}{X_I + \sum_{i=1}^{N_P} X_P + \sum_{j=1}^{N_B} X_B} \times T_{GOP}$$

$$T_P = \frac{X_P}{\sum_{i=1}^{N_P} X_P + \sum_{j=1}^{N_B} X_B} \times (T_{GOP} - S)$$

$$T_B = \frac{X_B}{\sum_{i=1}^{N_P} X_P + \sum_{j=1}^{N_B} X_B} \times (T_{GOP} - S)$$

【수학식 2】

- <41> 여기서, T_{GOP} 는 하나의 GOP에 할당되는 비트량으로 타겟 비트량에 맞게 GOP 단위로 일정하게 할당된다. 또한 S 는 하나의 GOP 내에서 GOP의 처음부터 현재까지 발생한 비트량을 나타낸다. N_P , N_B 는 각각 GOP 내에 인코딩하기 위해 현재 남아있는 P 픽처 및 B 픽처의 개수이다. 따라서, 분모는 하나의 GOP내에 인코딩하기 위해 현재 남아있는 각 픽처의 복잡도의 합이 된다. 그리고, $T_{GOP} - S$ 는 GOP 내에 현재 남아있는 비트 할당량을 의미한다.
- <42> 디코딩된 픽처와 인코딩할 픽처가 같은 시점의 영상이긴 하지만, 입력 비트스트림과 출력 비트스트림의 비트율이 다르기 때문에 입력 비트스트림의 복잡도 X 값을 출력 비트스트림의 복잡도 X 값으로 사용하면 효율적으로 비트율을 조정할 수 없다. 또한 트랜스코딩하는 과정에서 영상의 크기가 줄어드는 경우에는 더욱더 입력 비트스트림의 X 값과 출력 비트스트림의 X 값이 바로 매칭되기는 어렵다.
- <43> 도 6은 본 발명의 복잡도 예측부가 포함된 트랜스코딩 장치의 구성도이다.
- <44> 본 발명의 트랜스코딩 장치는 MPEG 디코더(610), 복잡도 예측부(620) 타겟 비트 할당부(630), 비트율 제어부(640), 비디오 인코딩부(650) 및 출력버퍼(660)로 구성되어 있다.
- <45> 비디오 디코더(610)는 MPEG 표준에 의해 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩한다.
- <46> 복잡도 예측부(620)는 MPEG 디코더(610)에서 디코딩된 정보 및 과거 시점의 인코딩된 정보를 이용하여, 픽처당 복잡도를 예측한다. 픽처당 복잡도는 다음 수학적 식 3에 의해서 계산된다.

<47>

$$\begin{aligned}\hat{X}_{out,I} &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}} \times X_{in,I} \\ \hat{X}_{out,P} &= \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}} \times X_{in,P} \\ \hat{X}_{out,B} &= \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}} \times X_{in,B}\end{aligned}$$

【수학식 3】

<48>

여기에서 \hat{X}_{out} 은 인코딩 하고자 하는 디코딩된 픽처의 예측된 픽처 복잡도를 나타내며, 이 값을 이용하여, 타겟 비트량을 결정한다. X_{in} 은 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 의미하고 X'_{in} 는 디코딩된 과거 픽처의 복잡도를 의미한다. X'_{out} 은 인코딩이 완료된 과거 픽처의 복잡도를 의미한다.

<49>

도 7a 내지 도 7b는 MPEG 표준 영상에서 디코딩된 과거 픽처의 복잡도와 인코딩된 과거 픽처의 복잡도의 비를 도시한 그래프이다.

<50>

도 7a 는 비트율 20Mbps의 입력 비디오를 4Mbps로 트랜스코딩 하였을 때의 복잡도의 비를 나타낸 것이고, 도 7b는 비트율 20Mbps의 입력 비디오를 2Mbps로 트랜스코딩 하였을 때의 복잡도의 비를 나타낸 것이다. 도 7a 내지 도 7b를 참조하면, 이전 시간의 인코딩된 픽처의 복잡도와 디코딩된 픽처의 복잡도의 비가 시간에 따라서 일정한 특성이 있다는 것을 알 수 있다.

<51>

타겟 비트 할당부(630)는 상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 비트할당을 수행한다. 즉, 디코딩된 과거 및 현재 픽처의 복잡도, 그리고 인코딩된 과거 픽처의 복잡도를 이용하여, 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 복잡도를 상술한 수학식 3에 의하여 계산한 후, 다음 수학식 4와 같이 I 픽처의 타겟 비트 할당을 한다. P 픽처 및 B

픽처의 경우도 마찬가지로 수학적식 5 및 수학적식 6에 의하여 타겟 비트를 할당한다. 여기서 N_P 는 GOP 내의 P 픽처들의 개수, N_B 는 GOP 내의 B 픽처들의 개수이다.

<52>

$$\begin{aligned}
 T_I &= \frac{\hat{X}_{out,I}}{\hat{X}_{out,I} + \sum_{i=1}^{N_P} \hat{X}_{out,P}[i] + \sum_{j=1}^{N_B} \hat{X}_{out,B}[j]} \times T_{GOP} \\
 &= \frac{X_{in,I} \times w_I}{X_{in,I} \times w_I + \sum_{i=1}^{N_P} X_{in,P}[i] \times w_P + \sum_{j=1}^{N_B} X_{in,B}[j] \times w_B} \times T_{GOP} \\
 w_I &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}}, w_P = \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}}, w_B = \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}}
 \end{aligned}$$

【수학적식 4】

<53>

$$\begin{aligned}
 T_P &= \frac{\hat{X}_{out,P}}{\hat{X}_{out,I} + \sum_{i=1}^{N_P} \hat{X}_{out,P}[i] + \sum_{j=1}^{N_B} \hat{X}_{out,B}[j]} \times T_{GOP} \\
 &= \frac{X_{in,P} \times w_P}{X_{in,I} \times w_I + \sum_{i=1}^{N_P} X_{in,P}[i] \times w_P + \sum_{j=1}^{N_B} X_{in,B}[j] \times w_B} \times T_{GOP} \\
 w_I &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}}, w_P = \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}}, w_B = \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}}
 \end{aligned}$$

【수학적식 5】

<54>

$$\begin{aligned}
 T_B &= \frac{\hat{X}_{out,B}}{\hat{X}_{out,I} + \sum_{i=1}^{N_P} \hat{X}_{out,P}[i] + \sum_{j=1}^{N_B} \hat{X}_{out,B}[j]} \times T_{GOP} \\
 &= \frac{X_{in,B} \times w_B}{X_{in,I} \times w_I + \sum_{i=1}^{N_P} X_{in,P}[i] \times w_P + \sum_{j=1}^{N_B} X_{in,B}[j] \times w_B} \times T_{GOP} \\
 w_I &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}}, w_P = \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}}, w_B = \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}}
 \end{aligned}$$

【수학적식 6】

<55>

비트율 제어부(640)는 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 출력버퍼의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어한다. 비디오 인코딩부(650)는 디코딩된 비디오를 비트율 제어부(640)의 제어정보에 따라서 인코딩한다.

출력버퍼(660)는 비디오 인코딩부(650)에서 생성한 비트 스트림을 저장하고 있다가 소정의 비트율에 맞추어 출력한다.

<56> 도 8은 본 발명의 트랜스코딩 방법의 플로우차트이다.

<57> 우선, 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩을 수행한다(S810). 압축된 비트 스트림은 MPEG 형식으로 압축되어 있을 수 있다. 그리고 디코딩된 현재 픽처의 인코딩을 위한 복잡도를 예측한다(S820). 즉, 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 복잡도를 계산한다. 픽처의 복잡도는 상술한 수학식 3에 의해서 계산된다.

<58> 그리고 수학식 3에 의해서 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행한다(S830). 즉, 계산된 현재 픽처의 복잡도가 크면 픽처에 할당되는 비트의 수를 늘이고, 복잡도가 작으면 픽처에 할당되는 비트의 수를 줄인다. 구체적으로는 상술한 수학식 4에 의해서 할당되는 비트수를 계산한다. 다음으로, 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 메모리의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어한다(S840). 디코딩된 비디오를 비트율 제어부의 제어정보에 따라서 인코딩하여 출력한다(S850).

<59> 도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 트랜스 코딩 방법을 사용하였을 때의 화질의 변화를 프레임에 대해서 도시한 도면이다.

<60> 도 9a는 MPEG 표준영상 'basketball' 영상을 20Mbps의 비트율에서 4Mbps의 비트율로 변환한 경우를 도시한 것이고, 도 9b는 MPEG 표준영상 'flower' 영상을

10Mbps의 비트율에서 4Mbps의 비트율로 변환한 경우를 도시한 것이고, 도 9c는 MPEG 표준영상 'mobile calendar' 영상을 10Mbps의 비트율에서 4Mbps의 비트율로 변환한 경우를 도시한 것이다. 도 9a 내지 도 9c를 참조하면, 여러가지 입력영상에 대해서 미국공개특허 2002-080877에서 제시한 방법을 사용한 것보다 화질이 우수함을 알 수 있다.

<61> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<62> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

<63> 상술한 바와 같이 본 발명은, 트랜스코딩에서의 비트율 제어를 위한 타겟 비트 할당 과정에서 픽처당 복잡도를 예측함에 있어서, 현재와 과거 시점의 디코딩된 픽처의 복잡도 정보 및 과거 시점의 인코딩된 픽처의 복잡도 정보를 동시에 이용함으로써, 보다 효율적인 복잡도 예측이 가능하다는 효과가 있다. 이로 인해, 트랜스코딩 장치의 타겟비트 할당 및 비트율 제어가 효과적으로 수행됨으로써, 결과적으로 트랜스 코딩후의 화질이 전체적으로 향상되는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩을 수행하는 비디오 디코더;

상기 디코딩된 현재 픽처의 인코딩을 위한 복잡도를 예측하는 복잡도 예측부;

상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 타겟 비트 할당부;

상기 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 메모리의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어하는 비트율 제어부; 및

상기 디코딩된 비디오를 상기 비트율 제어부의 제어정보에 따라서 인코딩하는 비디오 인코딩부를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 비디오 인코딩부에서 인코딩된 비디오를 저장하여 출력시키고, 버퍼의 상태정보를 상기 비트율 제어부로 제공하는 출력버퍼를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 장치.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 비디오 디코더에 입력되는 압축된 비트 스트림은 MPEG 형식으로 압축되어 있는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 복잡도 예측부는

상기 비디오 디코더에서 출력된 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 상기 비디오 인코딩부에서 출력된 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 복잡도를 계산하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 복잡도 예측부는

인코딩하고자 하는 현재 I 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,I}$, 인코딩하고자 하는 현재 P 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,P}$, 인코딩하고자 하는 현재 B 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,B}$ 를 각각 다음 수식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 장치.

$$\begin{aligned}\hat{X}_{out,I} &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}} \times X_{in,I} \\ \hat{X}_{out,P} &= \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}} \times X_{in,P} \\ \hat{X}_{out,B} &= \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}} \times X_{in,B}\end{aligned}$$

여기에서 $X'_{out,I}$ 은 인코딩이 수행된 과거 픽처의 복잡도를 의미하고, $X'_{in,I}$ 는 디코딩된 과거 픽처의 복잡도를 의미하며, $X_{in,I}$ 는 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 의미한다.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 타겟 비트 할당부는

상기 계산된 현재 픽처의 복잡도가 크면 현재 픽처에 할당되는 비트의 수를 증가시키고, 복잡도가 작으면 현재 픽처에 할당되는 비트의 수를 감소시키는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 장치.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 타겟 비트 할당부는

상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 픽처에 할당되는 비트의 수를 계산하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 장치.

【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 타겟 비트 할당부는

상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 I 픽처에 할당되는 비트의 수 T_I 를 다음 수학식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 장치.

$$T_I = \frac{\hat{X}_{out,I}}{\hat{X}_{out,I} + \sum_{i=1}^{N_P} \hat{X}_{out,P}[i] + \sum_{j=1}^{N_B} \hat{X}_{out,B}[j]} \times T_{GOP}$$

여기에서 \hat{X}_{out} 은 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 예측된 픽처 복잡도를 나타내며, N_P 는 GOP 내의 P 픽처들의 개수, N_B 는 GOP 내의 B 픽처들의 개수이다.

【청구항 9】

디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 디코딩 픽처 정보 입력부;
인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 인코딩 픽처 정보 입력부; 및

상기 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 상기 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 인코딩하고자 하는 픽처의 복잡도를 예측하는 복잡도 예측부를 포함하는 것을 특징으로 하는 픽처의 복잡도 예측장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 인코딩된 픽처는 MPEG 형식으로 압축되어 있는 것을 특징으로 하는 픽처의 복잡도 예측장치.

【청구항 11】

제9항에 있어서, 상기 복잡도 예측부는

인코딩하고자 하는 현재 I 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,I}$, 인코딩하고자 하는 현재 P 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,P}$, 인코딩하고자 하는 현재 B 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,B}$ 를 각각 다음 수학식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 픽처의 복잡도 예측장치.

$$\begin{aligned}\hat{X}_{out,I} &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}} \times X_{in,I} \\ \hat{X}_{out,P} &= \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}} \times X_{in,P} \\ \hat{X}_{out,B} &= \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}} \times X_{in,B}\end{aligned}$$

여기에서 $X'_{out,I}$ 은 인코딩이 수행된 과거 픽처의 복잡도를 의미하고, $X'_{in,I}$ 는 디코딩된 과거 픽처의 복잡도를 의미하며, $X_{in,I}$ 는 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 의미한다.

【청구항 12】

압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩하여 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 복잡도 예측부; 및

상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 타겟 비트 할당부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비트할당장치.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 압축된 비트 스트림은

MPEG 형식으로 압축되어 있는 것을 특징으로 하는 비트할당장치.

【청구항 14】

제12항에 있어서, 상기 복잡도 예측부는

디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 복잡도를 계산하는 것을 특징으로 하는 비트할당장치.

【청구항 15】

제12항에 있어서, 상기 복잡도 예측부는

인코딩하고자 하는 현재 I 픽처의 복잡도 $\hat{x}_{out,I}$, 인코딩하고자 하는 현재 P 픽처의 복잡도 $\hat{x}_{out,P}$, 인코딩하고자 하는 현재 B 픽처의 복잡도 $\hat{x}_{out,B}$ 를 각각 다음 수학식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 비트할당장치.

$$\begin{aligned}\hat{X}_{out,I} &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}} \times X_{in,I} \\ \hat{X}_{out,P} &= \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}} \times X_{in,P} \\ \hat{X}_{out,B} &= \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}} \times X_{in,B}\end{aligned}$$

여기에서 $X'_{out,I}$ 은 인코딩이 수행된 과거 픽처의 복잡도를 의미하고, $X'_{in,I}$ 는 디코딩된 과거 픽처의 복잡도를 의미하며, $X_{in,I}$ 는 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 의미한다.

【청구항 16】

제12항에 있어서, 상기 타겟 비트 할당부는

상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 I 픽처에 할당되는 비트의 수 T_I 를 다음 수학식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 비트할당장치.

$$T_I = \frac{\hat{X}_{out,I}}{\hat{X}_{out,I} + \sum_{i=1}^{N_P} \hat{X}_{out,P}[i] + \sum_{j=1}^{N_B} \hat{X}_{out,B}[j]} \times T_{GOP}$$

여기에서 \hat{X}_{out} 은 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 예측된 픽처 복잡도를 나타내며, N_P 는 GOP 내의 P 픽처들의 개수, N_B 는 GOP 내의 B 픽처들의 개수이다.

【청구항 17】

(a) 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩하여 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계; 및

(b) 상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비트할당방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서, 상기 압축된 비트 스트림은

MPEG 형식으로 압축되어 있는 것을 특징으로 하는 비트할당방법.

【청구항 19】

제17항에 있어서, 상기 (a) 단계는

디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 복잡도를 계산하는 것을 특징으로 하는 비트할당방법.

【청구항 20】

제17항에 있어서, 상기 (a) 단계는

인코딩하고자 하는 현재 I 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,I}$, 인코딩하고자 하는 현재 P 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,P}$, 인코딩하고자 하는 현재 B 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,B}$ 를 각각 다음 수학적식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 비트할당방법.

$$\begin{aligned}\hat{X}_{out,I} &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}} \times X_{in,I} \\ \hat{X}_{out,P} &= \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}} \times X_{in,P} \\ \hat{X}_{out,B} &= \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}} \times X_{in,B}\end{aligned}$$

여기에서 $X'_{out,I}$ 은 인코딩이 수행된 과거 픽처의 복잡도를 의미하고, $X'_{in,I}$ 는 디코딩된 과거 픽처의 복잡도를 의미하며, $X_{in,I}$ 는 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 의미한다.

【청구항 21】

제17항에 있어서, 상기 (b) 단계는

상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 I 픽처에 할당되는 비트의 수 T_I 를 다음 수학적식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 비트할당방법.

$$T_I = \frac{\hat{X}_{out,I}}{\hat{X}_{out,I} + \sum_{i=1}^{N_P} \hat{X}_{out,P}[i] + \sum_{j=1}^{N_B} \hat{X}_{out,B}[j]} \times T_{GOP}$$

여기에서 \hat{X}_{out} 은 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 예측된 픽처 복잡도를 나타내며, N_P 는 GOP 내의 P 픽처들의 개수, N_B 는 GOP 내의 B 픽처들의 개수이다.

【청구항 22】

- (a) 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩을 수행하는 단계;
- (b) 상기 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계;
- (c) 상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 단계;
- (d) 상기 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 메모리의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어하는 단계; 및
- (e) 상기 디코딩된 비디오를 상기 비트율 제어정보에 따라서 인코딩하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법.

【청구항 23】

제22항에 있어서,

상기 (a) 단계의 압축된 비트 스트림은 MPEG 형식으로 압축되어 있는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법.

【청구항 24】

제22항에 있어서, 상기 (b) 단계는

상기 (a) 단계에서 출력된 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 복잡도를 계산하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법.

【청구항 25】

제22항에 있어서, 상기 (b) 단계는

인코딩하고자 하는 현재 I 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,I}$, 인코딩하고자 하는 현재 P 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,P}$, 인코딩하고자 하는 현재 B 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,B}$ 를 각각 다음 수식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법.

$$\begin{aligned}\hat{X}_{out,I} &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}} \times X_{in,I} \\ \hat{X}_{out,P} &= \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}} \times X_{in,P} \\ \hat{X}_{out,B} &= \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}} \times X_{in,B}\end{aligned}$$

여기에서 $X'_{out,I}$ 은 인코딩이 수행된 과거 픽처의 복잡도를 의미하고, $X'_{in,I}$ 는 디코딩된 과거 픽처의 복잡도를 의미하며, $X_{in,I}$ 는 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 의미한다.

【청구항 26】

제22항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 계산된 현재 픽처의 복잡도가 크면 픽처에 할당되는 비트의 수를 증가시키고, 복잡도가 작으면 픽처에 할당되는 비트의 수를 감소시키는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법.

【청구항 27】

제22항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 픽처에 할당되는 비트의 수를 계산하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법.

【청구항 28】

제22항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 현재 I 픽처에 할당되는 비트의 수 T_I 를 다음 수학식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법.

$$T_I = \frac{\hat{X}_{out,I}}{\hat{X}_{out,I} + \sum_{i=1}^{N_P} \hat{X}_{out,P}[i] + \sum_{j=1}^{N_B} \hat{X}_{out,B}[j]} \times T_{GOP}$$

여기에서 \hat{X}_{out} 은 현재 인코딩 하고자 하는 픽처의 예측된 픽처 복잡도를 나타내며, N_P 는 GOP 내의 P 픽처들의 개수, N_B 는 GOP 내의 B 픽처들의 개수이다.

【청구항 29】

(a) 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 단계;

(b) 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 단계; 및

(c) 상기 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 상기 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 인코딩하고자 하는 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 픽처의 복잡도 예측방법.

【청구항 30】

제29항에 있어서,

상기 인코딩된 픽처는 MPEG 형식으로 압축되어 있는 것을 특징으로 하는 픽처의 복잡도 예측방법.

【청구항 31】

제29항에 있어서, 상기 (c) 단계는

인코딩하고자 하는 현재 I 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,I}$, 인코딩하고자 하는 현재 P 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,P}$, 인코딩하고자 하는 현재 B 픽처의 복잡도 $\hat{X}_{out,B}$ 를 각각 다음 수식에 의해서 계산하는 것을 특징으로 하는 픽처의 복잡도 예측방법.

$$\begin{aligned}\hat{X}_{out,I} &= \frac{X'_{out,I}}{X'_{in,I}} \times X_{in,I} \\ \hat{X}_{out,P} &= \frac{X'_{out,P}}{X'_{in,P}} \times X_{in,P} \\ \hat{X}_{out,B} &= \frac{X'_{out,B}}{X'_{in,B}} \times X_{in,B}\end{aligned}$$

여기에서 $X'_{out,I}$ 은 인코딩이 수행된 과거 픽처의 복잡도를 의미하고, $X'_{in,I}$ 는 디코딩된 과거 픽처의 복잡도를 의미하며, $X_{in,I}$ 는 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 의미한다.

【청구항 32】

- (a) 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩을 수행하는 단계;
- (b) 상기 디코딩된 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계;
- (c) 상기 계산된 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 단계;
- (d) 상기 할당된 비트정보와 인코딩된 비트 스트림이 출력되는 메모리의 상태정보를 이용하여 비트율을 제어하는 단계; 및
- (e) 상기 디코딩된 비디오를 상기 비트율 제어정보에 따라서 인코딩하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 트랜스코딩 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 33】

- (a) 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 단계;
- (b) 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 입력받는 단계; 및
- (c) 상기 디코딩된 이전 및 현재 픽처의 복잡도 정보 및 상기 인코딩된 이전 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 인코딩하고자 하는 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 픽처의 복잡도 예측방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

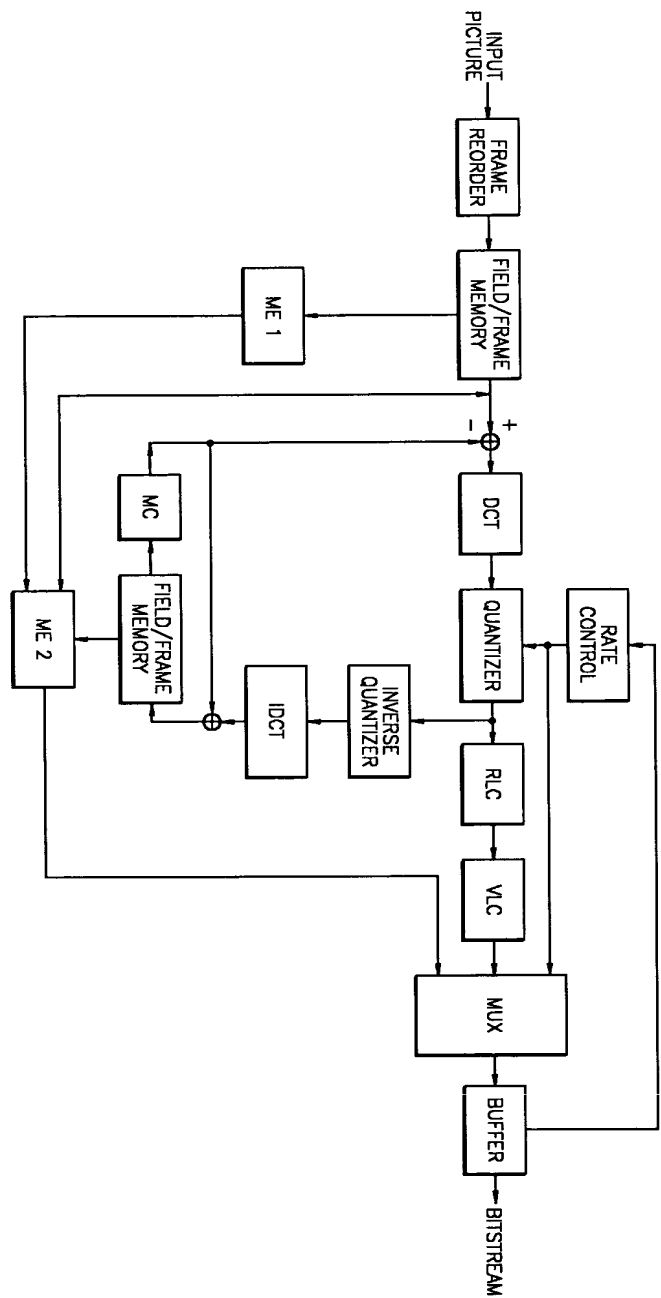
【청구항 34】

- (a) 압축된 비트 스트림을 입력받아 디코딩하여 현재 픽처의 복잡도를 예측하는 단계; 및

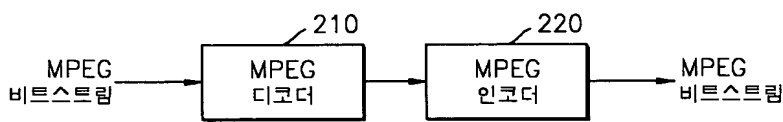
(b) 상기 현재 픽처의 복잡도 정보를 이용하여 소정의 비트할당을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비트할당방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

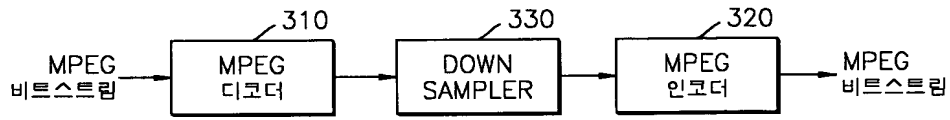
【도 1】



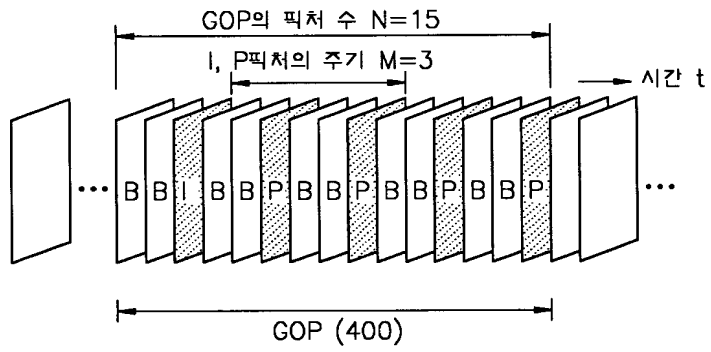
【도 2】



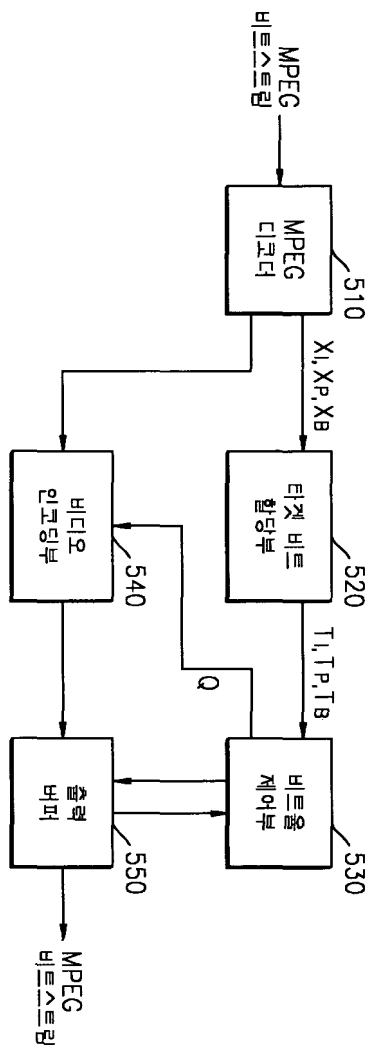
【도 3】



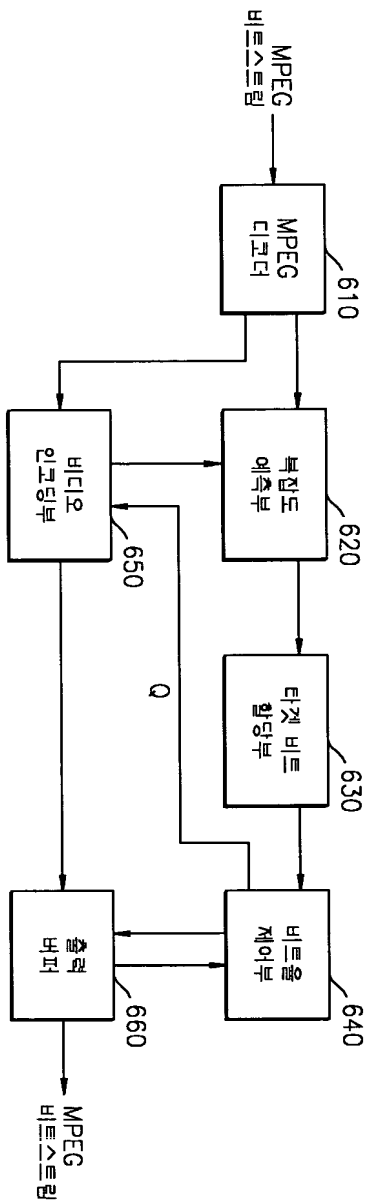
【도 4】



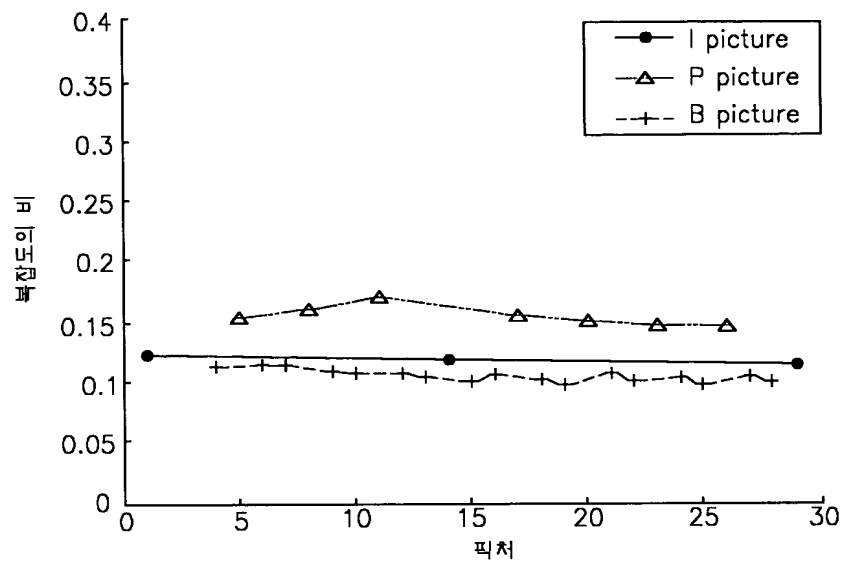
【도 5】



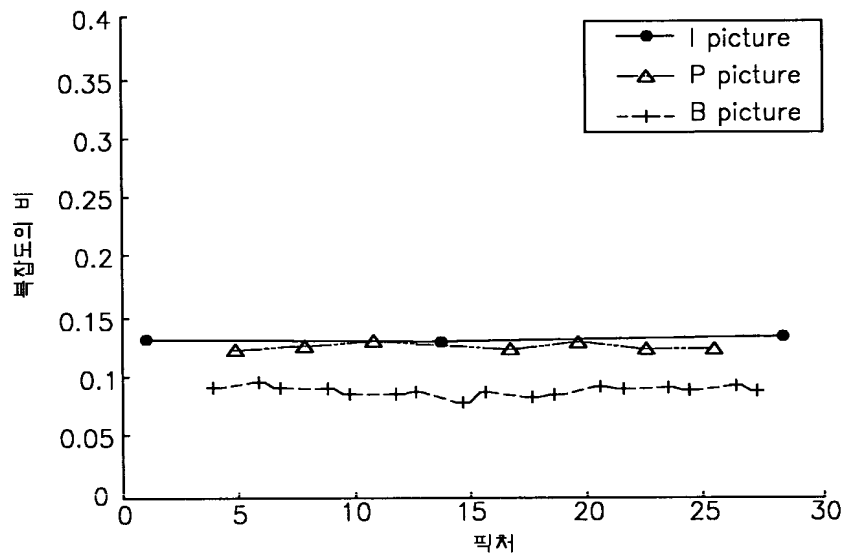
【도 6】



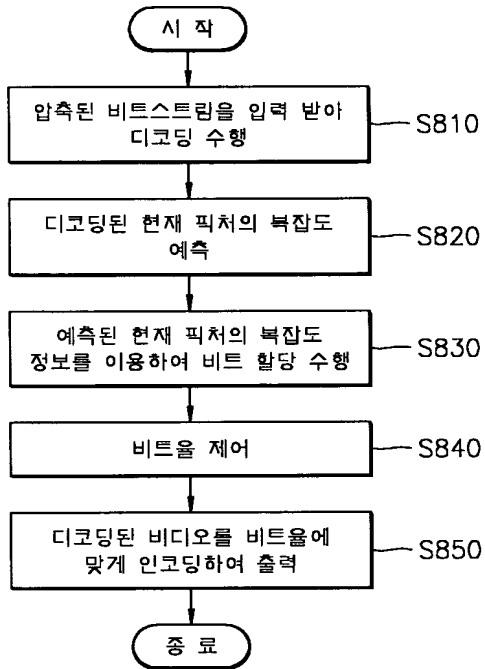
【도 7a】



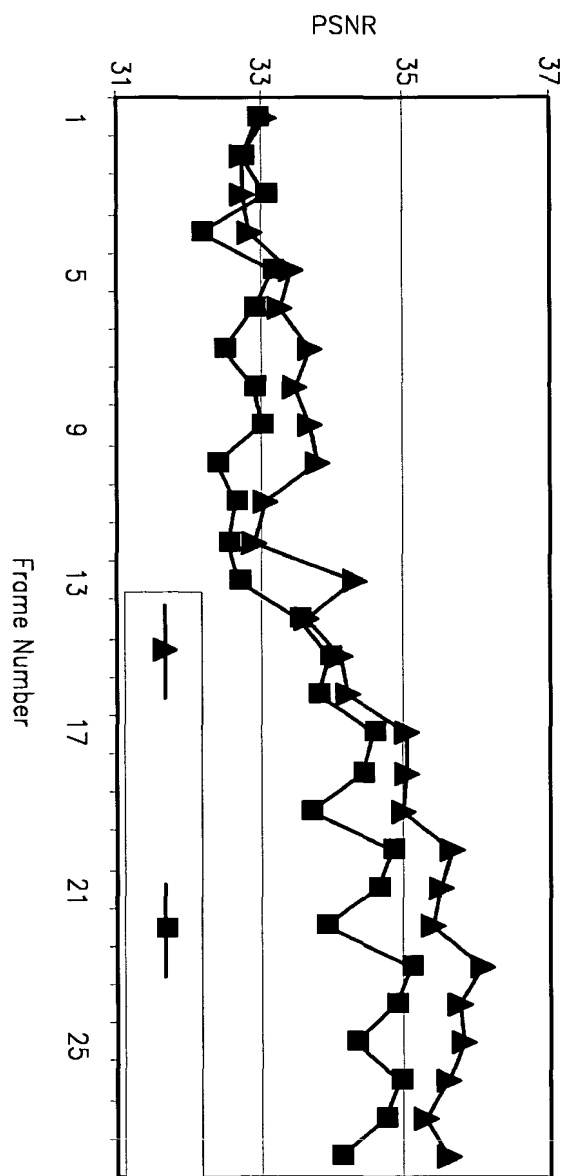
【도 7b】



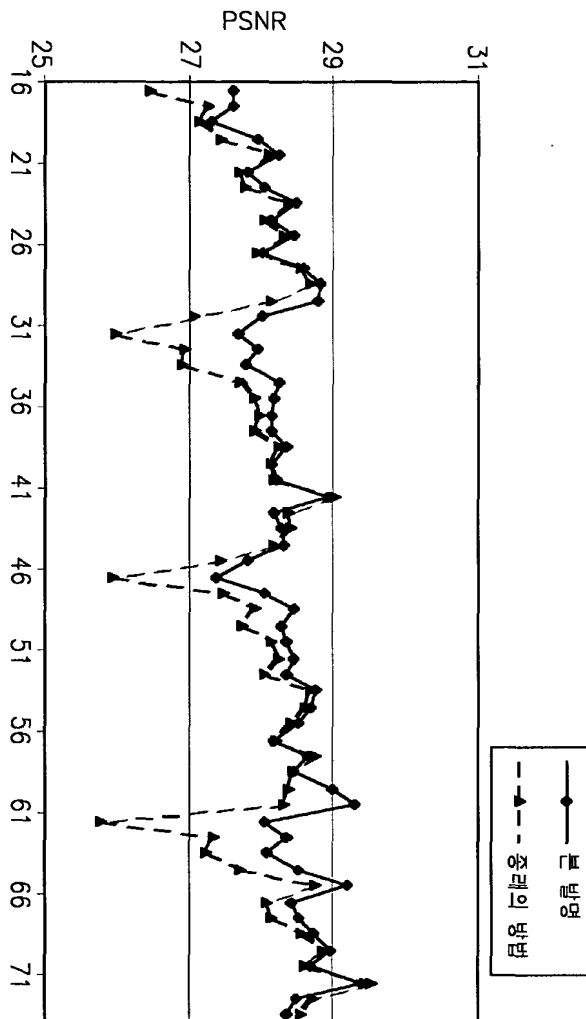
【도 8】



【도 9a】



【图 9b】



【도 9c】

